

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**TESIS**

**“COLECCIÓN, MONTAJE E IDENTIFICACIÓN DE THRIPS DE LA MANCHA ROJA (*Chaetanaphothrips signipennis*) EN EL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO (*Musa paradisiaca*) EN EL VALLE DEL CHIRA”**

**PRESENTADA POR:**

**Br. ERICKA DEL PILAR PAIVA PURIZACA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PIURA, PERÚ**

**2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**TESIS**

**“COLECCIÓN, MONTAJE E IDENTIFICACIÓN DE THRIPS DE LA MANCHA ROJA (*Chaetanaphothrips signipennis*) EN EL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO (*Musa paradisiaca*) EN EL VALLE DEL CHIRA”**

**PRESENTADA POR:**

**Br. ERICKA DEL PILAR PAIVA PURIZACA**  
**TESISTA**

**Ing. CANDELARIO PACHERRE TIMANÁ**  
**ASESOR**

**Dr. CÉSAR RAÚL TUESTA ALBÁN**  
**CO ASESOR**

**PIURA, PERÚ**  
**2019**

## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE LA TESIS**

**YO ERICKA DEL PILAR PAIVA PURIZACA**, identificada con DNI N° 44422931, Bachiller de la Escuela Profesional de Agronomía, de la Facultad de Agronomía y domiciliada en Calle Jorge Chávez N° 212, Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura, Departamento Piura.

Celular: 969244325

Email: pilar871802@gmail.com

**DECLARO BAJO JURAMENTO:** que la tesis que presento es auténtica e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada, y/o realizada en el Perú o en el extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el Art. N° 411, del código Penal concordante con el Art. 32° de la ley N° 27444, y Ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fé de lo cual firmo la presente.

Piura, Febrero del 2019

---

**DNI N° 44422931**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**TESIS**

**“COLECCIÓN, MONTAJE E IDENTIFICACIÓN DE THRIPS DE LA MANCHA ROJA (*Chaetanaphothrips signipennis*) EN EL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO (*Musa paradisiaca*) EN EL VALLE DEL CHIRA”**

**APROBADA POR:**

**Dr. CARLOS A. GRANDA WONG**  
**PRESIDENTE**

**Dr. RICARDO A. PEÑA CASTILLO**  
**VOCAL**

**Ing. FÉLIX S. ÁLVAREZ SÁNCHEZ**  
**SECRETARIO**

**PIURA, PERÚ**  
**2019**





UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
UNIDAD DE INVESTIGACION  
FACULTAD DE AGRONOMÍA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS  
011-2019-UIFA-UNP

Los miembros del jurado calificador que suscriben, congregados para estudiar el Trabajo de Tesis denominado "COLECCIÓN, MONTAJE E IDENTIFICACIÓN DE THRIPS DE LA MANCHA ROJA (*Chaetanaphothrips signipennis*) EN EL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO (*Musa paradisiaca*) EN EL VALLE DEL CHIRA", conducido por la BR. ERICKA DEL PILAR PAIVA PURIZACA, asesorada por el Ing. Candelario Pacherre Timaná y Co - asesorada por el Dr. Cesar R. Tuesta Albán.

Luego de oídas las observaciones y respuestas a las preguntas formuladas, la declaran APROBADO....., en consecuencia queda en condiciones de ser calificada APTA para gestionar ante el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de conformidad con lo estipulado en el artículo N° 171, inciso 2° del Estatuto General de la Universidad Nacional de Piura.

Piura, 18 de Febrero del 2019.

Dr. Carlos A. Granda Wong  
Presidente

Dr. Ricardo A. Peña Castillo  
Vocal

Ing. Félix S. Álvarez Sánchez  
Secretario

## **DEDICATORIA**

*A Dios y a nuestra santísima Virgen María por iluminarme y darme esa sabiduría y destreza en forma constante superando los difíciles y constantes obstáculos encontrando siempre la solución y la viabilidad en mi trabajo de investigación.*

*Con admiración y amor dedico esta tesis a mis queridos padres Dante Paiva y Marleny Purizaca por su fe en mí, su ejemplo de lucha e inagotable esfuerzo para hacer de mí una persona de bien y alentarme en todo momento a culminar con éxito mi carrera profesional.*

*A mis hermanos Ruby, Iván, Karen, Milagros y Sair, por sus buenos deseos que ayudaron a superarme a pesar de los obstáculos que se presentaron durante el desarrollo de mis estudios superiores.*

*A mis abuelitos Juan Paiva y Julio Chozo (†) que desde mi infancia me enseñaron que con dedicación y perseverancia todo es posible.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A mi familia en especial a mis abuelitas Lidia García y Esperanza Amaya, así como a primos por su incondicional apoyo en recomendaciones y consejos en la vida universitaria.*

*Mi agradecimiento inmenso al Ing. Candelario Pacherre Timaná asesor y al Dr. César R. Tuesta Albán co asesor del presente trabajo de investigación, por su acertado y desinteresado asesoramiento los cuales contribuyeron directamente en la ejecución y culminación de este trabajo de investigación.*

*Al Dr. Carlos A. Granda Wong, Dr. Ricardo A. Peña Castillo, Ing. Félix S. Álvarez Sánchez, miembros del jurado, para la revisión del presente trabajo de investigación.*

*Agradecer a la Asociación de Pequeños Productores de Banano Orgánico – APOQ-Querecotillo. Sullana. Al Ing. Oscar Raymundo, Administrador; por haber permitido, y brindado las facilidades para lograr resultados beneficiosos en esta investigación y alcanzar mi meta proyectada.*

*Al equipo de trabajo del Proyecto de FINCyT., a los integrantes del equipo por su apoyo Miguel Morales y Angelo Nuñez en la ejecución del presente estudio.*

*A DIOS por darme esa bendición y fortaleza en forma perseverante de alcanzar lo que yo anhelaba y ser lo que soy estando muy satisfecha de haberlo logrado.*

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en las Asociaciones de Pequeños Productores de Banano Orgánico de Querecotillo-APOQ y del Valle del Chira, provincia de Sullana, departamento de Piura. La segunda fase investigación se llevó a cabo en el Laboratorio del área de Entomología del Departamento Académico de Sanidad Vegetal de la Universidad Nacional de Piura – Piura: durante los meses de febrero a septiembre del 2014. Los objetivos fueron: Identificar taxonómicamente al thrips causante de “la mancha roja”, en el cultivo de banano orgánico según distribución geográfica del Valle del Chira, Piura. Con fines de contribuir y afianzar con información científica básicos sobre la identificación y enfrentar la seria amenaza del thrips causante de “la mancha roja”, en el cultivo de banano orgánico en diferentes zonas bananeras del Valle del Chira, Piura.; con diferentes sistemas de manejo. Distrito de Querecotillo sector Santa Angélica (coordenadas: SQ-SA-14 S: 04° 49' 48.62”, W: 80° 38' 55.07”) y el distrito de Salitral sector Vista Florida (coordenadas: SS-VF-27 S: 04° 49' 26.56”, W: 80° 40' 59.73”). Fueron los lugares de donde procedieron las muestras enviadas para su identificación. *Chaetanaphothrips signipennis* se encontró en el hijuelo, pseudotallo de la planta madre (interior de las vainas); registrándose éste insecto plaga hasta en bellota y/o cucula en menor población. Dentro de los resultados obtenidos se observaron las características taxonómicas de los adultos hembras y machos se determinó que la especie que causa la mancha roja en banano es *Chaetanaphothrips signipennis* (Thysanoptera: Thripidae). Estos especímenes para tener o contar con mayores elementos de juicio desde el punto de vista científico en cuanto a la identificación de la especie se enviaron montajes en portaobjetos y especímenes en tubos de captura que contenían alcohol al 70%; los cuales se enviaron al especialista en Entomología Dr. Juan Carlos Cabrera La Rosa de la Universidad Privada Antenor Orrego.

**Palabras clave:** Thrips, hijuelo, bellota, cucula, vaina, portaobjetos,



## ABSTRACT

This investigation work was carried out in the Small Producers Association of organic banana of Querecotillo – APOQ and the Chira Valley, Sullana province, Piura department. The second stage of investigation was made in the Entomology Lab of Plant Health Department, National University of Piura – Piura: from February to September 2014. The aims were: Identify taxonomically the thrips of “red spot”, in the organic banana crop according the geographic distribution of Chira Valley, Piura. With the wish to contribute and keep with basic scientific information about identification of species and faith the serious threaten of thrips of “red spot”, in the organic banana in different banana zones of Valley Chira, Piura; with different management systems. Querecotillo district Santa Angelica Sector (coordinates: SQ-SA-14 S: 04° 49' 48.62”, W: 80° 38' 55.07”, and in the Salitral district Vista Florida sector (coordinates: SS-VF-27 S: 04° 49' 26.56”, W: 80° 40' 59.73”). Samples sent for their identification came from those places. *Chaetanaphothrips signipennis* was found in the shoot, pseudostem of the mother plant (inside of pod); registering this pest even in the acorn and/or *cucula*, but in small quantity. According the results gotten, the taxonomic characteristics of female and male adults it was reached that the specie causing the red spot in banana is *Chaetanaphothrips signipennis* (Thysanoptera: Thripidae). Those species, for counting with more elements of judge of the scientific side respect to identification of species, assemblage and tubes of alcohol (70%) were sent to the Specialist in Entomology, Dr. Juan Carlos Cabrera La Rosa of Private University Antenor Orrego.

**Key Words:** Thrips, shoot, acorn, *cucula*, pod/sheath, slide (microscope).

## INDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. OBJETIVOS .....	2
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>3</b>
<b>2. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>3</b>
2.1. CULTIVO DE BANANO .....	3
2.1.1. Historia .....	3
2.1.2. Clasificación Taxonómica Del Banano .....	3
2.1.3. Descripción Botánica.....	4
2.1.4. Requerimiento de clima y suelo.....	5
2.2. LOS THRIPS EN EL CULTIVO DEL BANANO .....	6
2.2.1. <i>Frankliniella brevicaulis</i> .....	6
2.2.1.1. Clasificación Sistemática .....	6
2.2.1.2. Ciclo de vida .....	6
2.2.1.3. Distribución Geográfica .....	7
2.2.1.4. Daños .....	7
2.2.1.5. Hospederos .....	8
2.2.2. <i>Frankliniella párvula</i> .....	8
2.2.2.1. Clasificación Sistemática .....	8
2.2.2.2. Ciclo de vida .....	8
2.2.2.3. Daños .....	9
2.2.3. <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> .....	9
2.2.3.1. Clasificación Sistemática .....	9
2.2.3.2. Ciclo de vida .....	10
2.2.3.3. Distribución Geográfica .....	12
2.2.3.4. Daños .....	13
2.2.3.5. Hospederos .....	13
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>15</b>
<b>3. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>15</b>
3.1. Lugar y Fecha de ejecución .....	15
3.1.1. Lugar de ejecución .....	15
3.1.2. Fecha de ejecución .....	15
3.1.3. Ubicación política .....	15
3.2. Material y Equipos .....	16

3.2.1. Material .....	16
3.2.1.1. Material de campo .....	16
3.2.1.2. Material de laboratorio .....	16
3.2.2. Equipos .....	17
3.3. Metodología .....	18
3.3.1. Métodos de muestreo, colecta e identificación taxonómica de “thrips de la mancha roja” <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> .....	18
3.3.1.1. Fase de Campo .....	18
3.3.1.2. Fase de Laboratorio .....	19
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>21</b>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>	<b>21</b>
4.1. Colecta e identificación taxonómica de thrips .....	21
4.1.1. Colecta .....	21
4.1.2. Identificación taxonómica .....	22
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>30</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>31</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>32</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>35</b>
<b>1. NÚMERO PROMEDIO DE NINFAS Y ADULTOS DE “THRIPS DE LA MANCHA ROJA” CHAETANAPHOTHrips SIGNIPENNIS; ENCONTRADOS EN HIJUELO, PSEUDOTALLO Y BELLOTA .....</b>	<b>35</b>
<b>2. ANEXOS DE FIGURAS DE METODOLOGIA EMPLEADA .....</b>	<b>37</b>
<b>3. PROCESAMIENTO DE MUESTRAS E IDENTIFICACIÓN .....</b>	<b>38</b>
3.1. MACERACIÓN .....	38
3.2. DESHIDRATACIÓN .....	39
3.3. MONTAJE .....	39
3.4. ETIQUETADO E IDENTIFICACIÓN .....	40
<b>4. REFUGIO Y DAÑO QUE OCASIONAN .....</b>	<b>41</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 4.1: Número promedio de ninfas y adultos de “Thrips de la mancha roja” <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> ; encontrados en hijuelo, pseudotallo y bellota de banano orgánico, en 28 sectores productores de banano orgánico del Valle del Chira. Sullana_Paita. Piura_ Perú 2014.	35
Cuadro 4.2: Datos Meteorológicos durante la ejecución de la evaluación. Febrero - Setiembre 2014.	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 3.1: Lugar de evaluación en 28 sectores productores de banano orgánico del Valle del Chira. Sullana - Paíta. Piura - Perú 2014.	15
Figura 4.1: (A)-(B): Caracteres morfológicos; (A) adultos de la morfoespecie <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> ; (B) adultos de la morfoespecie <i>Frankliniella párvula</i> (escala de barra: 500 µm = 0.5 mm)	22
Figura 4.2: (A)-(B): Antena; (A) <i>Ch. signipennis</i> ; (B) <i>F. párvula</i> . Ambos con antena de 8 segmentos (Tomado de Narrea <i>et al.</i> 2013) (escala de barra: 100 µm)	23
Figura 4.3: (A)-(B): Antena; (A) <i>Ch. signipennis</i> segmento antenal III con pedicelo simple, no elongado; (B) <i>F. párvula</i> segmento antenal III presenta un pedicelo elongado. (Tomado de Narrea <i>et al.</i> 2013) (escala de barra: 50 µm)	23
Figura 4.4: (A)-(B): Pronoto; (A) <i>Ch. signipennis</i> pronoto con solo 1 par de setas de posición posteroangular y prominentes; (B) <i>F. parvula</i> pronoto con solo 4 pares de setas prominente. (Tomado de Narrea <i>et al.</i> 2013) (escala de barra: 50 µm)	24
Figura 4.5: (A)-(B): Ala; (A) <i>Ch. signipennis</i> ala anterior con la 1° hilera de setas incompleta; (B) <i>F. párvula</i> ala anterior con la 1° hilera de setas completa (escala de barra: 50 µm)	24
Figura 4.6: (A) <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> : Parámetros de la genitalia de los machos, en el tergito IX presenta un par de setas gruesas en forma de espinas, ubicadas de tras de las espículas (Foto; E. P. Paiva P. Piura; escala de barra: 500 µm = 0.5 mm)	25
Figura 4.7: (B) <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> : Genitalia de las hembras, de la morfoespecies colectadas. Ovopositor aserrado dirigido hacia abajo (Foto; E. P. Paiva P. Piura; escala de barra: 500 µm = 0.5 mm)	25

## ÍNDICE DE FIGURAS FOTOGRÁFICAS

	Pág.
Figura A.1. Colecta de los ejemplares de “Thrips” en hijuelo. (Imagen propia). Valle del Chira – Sullana 2014.	37
Figura A.2. Colecta de los ejemplares de “Thrips” en pseudotallo. (Imagen propia). Valle del Chira – Sullana 2014.	37
Figura A.3. Materiales utilizados para registro de colecta por medio de un GPS (Imagen propia). Valle del Chira-Sullana 2014.	37
Figura A.4. Registro sobre ciertas condiciones de geoposicionamiento por medio de un GPS (Imagen propia). Valle del Chira-Sullana 2014.	37
Figura A.5. Materiales de laboratorio. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal - Agronomía – UNP. 2014.	38
Figura A.6. Material requerido para la preparación de Thrips para el exámen microscópico. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal - Agronomía – UNP. 2014.	38
Figura A.7. Inmersión de las muestras en KOH AL 5%. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.	38
Figura A.8. Expulsión del contenido del Thrips. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.	38
Figura A.9. “Thrips de la mancha roja” (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.	38
Figura A.10. Traslado de las muestras en alcoholes al 70%, 80%, 95% y absoluto. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.	39
Figura A.11. Inmersión de las muestras en alcoholes al 70%, 80%, 95% y absoluto. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.	39



Figura A.12.	Depósito del Bálsamo de Canadá. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.	39
Figura A.13.	Extensión de estructuras y se cubre la muestra con laminilla cubre objeto. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.	39
Figura A.14.	Montaje de la muestra. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.	39
Figura A.15.	Etiquetado de las muestras montadas. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.	40
Figura A.16.	Identificación de la especie. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.	40
Figura A.17.	Daño en el pseudotallo. (Imagen propia). Valle del Chira-Sullana 2014.	41
Figura A.18.	En la fruta los daños se observan con pequeñas manchas de color rojo claro en forma ovalada que se va oscureciendo hasta convertirse en las manchas rojizas típicas. (Imagen propia). Valle del Chira-Sullana 2014.	41

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

El banano orgánico (*Musa paradisiaca*) es la fruta más cultivada a nivel mundial y el cuarto cultivo después del trigo, arroz y maíz. En el Perú es el más representativo en la economía nacional, generando fuentes de empleo para miles de familias e ingreso de divisas en el rubro de frutas orgánicas de exportación.

Debido a los requerimientos de frutas de alta calidad en los mercados internacionales y por los altos niveles de utilidad que generan estos a los productores bananeros, el banano requiere la aplicación de cantidades necesarias de fertilizantes orgánicos en las diferentes fases fenológicas de su desarrollo con la finalidad de tener un producto de alta calidad.

El “Thrips de la mancha roja”, se ha convertido en una plaga de gran importancia económica en las principales zonas bananeras del Valle del Chira, causando pérdidas económicas, y generando un problema de orden social en el sector bananero, así como el rechazo de la fruta cosechada y por ende grandes pérdidas, por lo tanto se justifica realizar la presente investigación que nos permitan identificar taxonómicamente las especies que se logren coleccionar, para en el futuro diseñar acciones de manejo integrado con el fin de disminuir las poblaciones y daños en las frutas de este importante rubro agrícola del país.

Por lo señalado anteriormente, se ha creído necesario realizar el mencionado estudio, que pretende afianzar conocimientos básicos para enfrentar la seria amenaza de uno de los principales problemas fitosanitarios como es el “Thrips de la mancha roja”, en el sector bananero orgánico.

### **1. 1. OBJETIVOS**

- ✓ Contribuir con información científica sobre la identificación del thrips causante de “la mancha roja”, en el cultivo de banano orgánico en diferentes zonas bananeras del Valle del Chira, Piura.
- ✓ Identificar taxonómicamente al thrips causante de “la mancha roja”, en el cultivo de banano orgánico según distribución geográfica del Valle del Chira, Piura.

## CAPÍTULO 2

### 2. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

#### 2.1. CULTIVO DE BANANO

##### 2.1.1 Historia

**Figueroa Zeballos, R. et Wilson, G. (1992)**, sostienen que el banano es un frutal nativo del sudeste asiático, cuyo origen y distribución geográfica probablemente corresponde a la región situada entre La India y el este de la península de Malaya, comprendiendo a Papúa, Nueva Guinea y Borneo. Además de estas áreas, se considera a La India y Filipinas como dos sub centros activos de domesticación. Todo hace pensar que el banano fue introducido al continente africano por la vía de Madagascar, alrededor de 500 años después de Cristo. Posteriormente los portugueses, en su afán colonizador, lo llevaron a las Islas Canarias desde el África Occidental, vía Guinea, poco después de 1402. En el año 1516, el misionero católico Tomás Berlanga introdujo un clon no identificado de plátano a la isla española Santo Domingo (actual República Dominicana). En los años siguientes se propagaron por las Islas caribeñas.

##### 2.1.2 Clasificación Taxonómica Del Banano

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Liliopsida
Orden	:	Zingiberales
Familia	:	Musaceae
Género	:	<i>Musa</i>
Especie	:	<i>M. paradisiaca</i>

### 2.1.3.Descripción Botánica

**Soto (2008)**, el banano se define como una planta herbácea con pseudotallos aéreos que se originan de cormos carnosos, en los que se desarrollan numerosas yemas laterales o “hijos”. Las hojas tienen una distribución helicoidal (*filotaxia* espiral) y las bases foliares circundan el tallo (cormo) dando origen al pseudotallo. La inflorescencia es terminal y crece a través del centro del pseudotallo hasta alcanzar la superficie.

**Soto (2008)**, el desarrollo del fruto o banano es partenocárpico, es decir, sin polinización. Al inicio, el ovario crece en longitud y en diámetro. Durante la primera semana del desarrollo del fruto hay poco aumento en la pulpa; sin embargo, dos semanas más tarde, el número de células en la pulpa aumenta considerablemente en proporción.

**Swisscontact (2013)**, los bananos del Valle del Chira pertenecen a la familia de las Musáceas, al género *Musa* y están dentro del sub grupo *Cavendish* (AAA); se caracterizan por la inflorescencia o bellota se origina de los brotes florales, cuyo crecimiento dentro del pseudotallo, sufre un proceso de transformación que da paso a un número predeterminado de dedos y manos; que inician su desarrollo propiciando que emerja la bellota o inflorescencia entre las hojas de la planta. Las flores femeninas y las masculinas quedan expuestas. Las flores femeninas dispuestas en grupos de dos filas apretadas y sobrepuestas entre sí, se les conoce con el nombre de mano; cuya distribución es en forma helicoidal a lo largo del eje floral. Al conjunto de flores femeninas agrupadas en manos se conoce con el nombre de “racimo”. Las flores masculinas quedan ubicadas al final del racimo (parte apical), conformando la estructura comúnmente conocida como “cucula”.

**Swisscontact (2013)**, el fruto es carnoso y suave, compuesto por tres carpelos que son los últimos órganos florales que aparecen, fusionándose rápidamente para formar el estilo y el estigma. Es de forma angulosa cuando es joven y progresivamente cilíndrica a medida que va aumentando de grosor por la acumulación de almidón.

**Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería**, el banano es una planta herbácea de hasta 3m de altura. Se desarrollan a partir de una cepa o rizoma de tamaño creciente, formada por restos de las vainas o bases de las hojas ya perdidas, dispuestas en espiral, que van conformando un falso tallo, cilíndrico y pubescente; este tallo se corona con un penacho de hojas de 1 – 2.5 x 0.4 – 0.6 m, con peciolos de entre 60 y 90 cm. Durante el periodo vegetativo, la yema del tallo verdadero se encuentra en el interior del falso tallo, ligeramente por encima del nivel del suelo. En esta etapa pueden producirse de 15 a 25 hojas funcionales; hacia el final de la misma, el tallo verdadero comienza a desarrollarse, portando en su extremo la yema que dará lugar a la inflorescencia.

#### **2.1.4. Requerimiento de clima y suelo**

**Belalcázar *et al.*, (1991)**, sin embargo, es importante tener en cuenta que el consumo de agua por las plantas de banano es variable, porque ni la radiación solar ni el área foliar permanecen constantes.

**Swisscontact (2013)**, la temperatura media óptima para el cultivo es de 25°C. Un rango de temperaturas entre 25 a 30°C favorece su desarrollo. La altura adecuada para el cultivo del banano oscila entre los 0 y 30 m.s.n.m. Aproximadamente el 85-88% del peso del banano está constituido por agua, por lo tanto, requiere un suministro adecuado de agua durante todo el año. Se considera que 100 mm mensuales de lluvia son satisfactorios. La humedad relativa apropiada se estima en un 50%. La planta prefiere localizaciones claras y despejadas (luminosidad). No se recomienda aquellas áreas que estén expuestas a velocidades de viento mayores de 20 Km/hora.

Las texturas del suelo más recomendables son desde franco arenosas, muy finas y finas, hasta franco arcillosos. El banano ofrece una gran tolerancia orgánica, pues vegeta sobre suelos cuya reacción varía de pH 4.5 a pH 8, pero, las plantaciones de mejor aspecto se encuentran en condiciones ligeramente ácidas o muy ligeramente alcalinas: pH 6 a 7.5. La condición ideal de pH del suelo es de 6.5.

Las necesidades de agua y abono difieren en función de su estado fenológico de la planta. La planta de banano, debido a su naturaleza



herbácea y a su gran superficie foliar, requiere de un alto suministro de agua. Entre el 85% al 88% de su peso está constituido por agua.

## **2.2. LOS THRIPS EN EL CULTIVO DEL BANANO**

### **2.2.1. *Frankliniella brevicaulis***

#### **2.2.1.1. Clasificación Sistemática**

Según **Carrillo (2007)**, de muestras enviadas al Systematic Entomology Laboratory, USA, la clasificación sistemática de *Frankliniella brevicaulis*, es la siguiente:

Reino	:	Animalia
Phylum	:	Artrópoda
Clase	:	Insecta
Orden	:	Thysanóptera
Familia	:	Thripidae
Género	:	<i>Frankliniella</i>
Especie	:	<i>F. brevicaulis</i>

#### **2.2.1.2. Ciclo de vida**

**Monteiro, Mound y Zucchi (2001)**, mencionan que *F. brevicaulis* Hood tiene un cuerpo comprimido de 1.2 a 1.5 mm de largo, con coloración general marrón a lo largo de la superficie externa, cabeza más estrecha en su parte posterior. Cerdas ocelares III, antena base segmento III en forma de tasa, segmento IV con parte apical distintamente comprimida. En el abdomen, el terguito VIII con la parte posterior marginal completa con microquetas pequeñas, ampliamente espaciadas.

**Garrido (2009)**, expresa que *F. brevicaulis* ovoposita en la epidermis de la cáscara o piel de frutos jóvenes con menos de tres semanas de edad. Las formas jóvenes pueden ser blancas o amarillas y los adultos presentan coloración café claro a dorado y son encontrados generalmente en flores jóvenes abiertas; también pueden estar en aquellas manos que aún están protegidas por las brácteas, alimentándose de las mismas.

**Garrido (2009)**, el ciclo de desarrollo de huevo a adulto varía de 13 a 29 días; la pupación ocurre en el suelo, principalmente en el área de protección del cormo. Los daños se manifiestan en los frutos en desarrollo, en forma de círculos castaño – vino y ásperos con grietas; estas coloraciones sobre el fruto reducen el valor comercial pero no interfieren en la calidad de la fruta.

#### **2.2.1.3. Distribución Geográfica**

**Ortiz (1972)**, se encuentra generalizada en los países tropicales y subtropicales, también en invernaderos en las zonas templadas; que pueden encontrarse en California, Perú y Puerto Rico.

**Carrillo (2007)**, reportó su presencia en cultivos de banano en Simón Bolívar, provincia del Guayas. En Quevedo, provincia de Los Ríos – Ecuador, fue colectado en maíz por **Funderburk (2008)**. Así como también está presente en países como Bolivia, Brasil, Costa Rica, Cuba, Panamá, Perú, Puerto Rico, Trinidad y Tobago y Venezuela causando daños similares a los que se presentan en nuestro país.

#### **2.2.1.4. Daños**

**Simmonds (1973)**, el daño que producen es una mancha rojiza en la epidermis de la cáscara del fruto, que en principio es de forma ovalada y se presenta en las áreas donde se tocan dos bananas, extendiéndose luego sobre toda la superficie, la cáscara tornarse áspera, sin brillo y con estrías superficiales en casos severos. Es una plaga esencialmente de verano (periodo seco), por ser más conspicua su aparición en esa época del año.

**Monteiro, Mound y Zucchi (2001); Arias, Corozo y Jines (2012)**, los daños se localizan entre los dedos del banano, donde los adultos depositan sus huevecillos y las ninfas se alimentan raspando la epidermis de los frutos tiernos tornándose la piel rojiza. Las manchas son de forma oval entre los dedos, donde se tocan unos con otros, y en ataques severos aparecen grietas en el área de color café rojiza. Reduciendo la calidad de la fruta, las

cuales tienen efecto cosmético, no tienen tolerancia en los mercados de destino.

#### **2.2.1.5. Hospederos**

**Ortiz (1972)**, esta especie es muy común encontrarla en el pseudotallo y frutos de banano, hojas del árbol ornamental ficus, produciendo el manchado y consiguientemente el doblamiento de las hojas. Además, se los puede encontrar en malezas, principalmente las aráceas *Xanthosoma* sp., *Colocasia* sp.; *Commelina virginica*, *Borreria leavis* y otras musáceas como las heliconias.

**González y Suris (2008)**, *F. brevicaulis* se hospeda en maíz **Funderburk (2008)**; banano, plátano, zanahoria, habichuela, pimiento, cítricos y ajo. Esto demuestra la alta variabilidad entre los cultivos respecto a la incidencia de esta especie, lo que demuestra su polifagia.

#### **2.2.2. *Frankliniella párvula***

##### **2.2.2.1. Clasificación Sistemática**

Reino	:	Animalia
Phylum	:	Artrópoda
Clase	:	Insecta
Orden	:	Thysanóptera
Familia	:	Thripidae
Género	:	<i>Frankliniella</i>
Especie	:	<i>F. párvula</i>

##### **2.2.2.2. Ciclo de vida**

**Valladolid (2012)**, adulto (hembra) cabeza. El protórax y el abdomen son negros, el meso y el metatórax gris oscuro: las patas claras, los adultos de éste género se caracterizan porque la antena es de 8 segmentos, miden de 1 a 1.25 mm de longitud.

**Swisscontact (2013)**, el “salpullido” de los frutos es causado por *Frankliniella párvula*. Se localiza en flores masculinas, femeninas y en los extremos de los frutos tiernos. La hembra adulta es de

color negro, los machos de color canela y las ninfas de color amarillento. La hembra adulta mide 2 mm. Los huevos eclosionan entre los 3 y 5 días. Las ninfas se pueden encontrar en las flores, pasando por dos estados ninfales que duran entre 5 a 7 días. Empupa en el suelo, transformándose en adulto a los 2 a 3 días, para finalmente volar hacia la inflorescencia.

### 2.2.2.3. Daños

**Valladolid (2012)**, ninfas y adultos se alimentan de flores y frutos jóvenes; causando numerosas picaduras lo que provoca pequeños puntos marrones en forma de verrugas sobre la cáscara. Llegan a la inflorescencia antes de que emerja la yema terminal, o al racimo recién emitido o a la fruta tierna de menos dos semanas de edad.

**Swisscontact (2013)**, la hembra inicia la postura de los huevos sobre la cáscara de las frutas tiernas. Al eclosionar éstos, forman unos puntos oscuros y rugosos que se sienten al tacto. La fruta muy afectada se descarta, aunque no dañe más allá de su cáscara.

## 2.2.3. *Chaetanaphothrips signipennis*

### 2.2.3.1. Clasificación Sistemática

De acuerdo con **Mitri & Stannard (1962)**, la clasificación sistemática de *Chaetanaphothrips signipennis*, es la siguiente:

Reino	:	Animal
Phyllum	:	Artrópoda
Clase	:	Insecta
Orden	:	Thysanóptera
Sub-orden	:	Terebrantia
Familia	:	Thripidae
Género	:	<i>Chaetanaphothrips</i>
Especie	:	<i>Ch. signipennis</i>

### 2.2.3.2. Ciclo de vida

**Simmons (1966)**, afirma que el insecto prefiere las caras protegidas por los frutos adyacentes al suelo para transformarse en ninfa III o pre-pupa. El adulto vive en la flor, en el racimo, bajo las vainas de las hojas jóvenes y peciolos.

**Simmonds (1973)**, es un insecto pequeño que se alimenta de frutos, las larvas son depositadas en la epidermis de las plantas, en los frutos del insecto prefiere las caras protegidas por los frutos adyacentes como sitio para poner los huevos, la incubación dura entre 1 o 2 semanas. Al emerger la larva se arrastra y se alimenta del plátano durante un período de una semana, y desciende al suelo para convertirse en ninfa, el estado de ninfa es de siete a doce días. El adulto vive en cualquier parte de la planta, en el racimo, bajo las vainas, en las hojas jóvenes y peciolos. Tanto los adultos como las larvas necesitan de comer para vivir, en caso contrario mueren a las 36 horas.

**Ostmark (1989)**, estas dos especies de thrips, llamados colectivamente raspador rojo constituyen las plagas de la cáscara más importantes, ya que al alimentarse imparten una capa rojiza sobre la cáscara, el daño comienza donde se tocan dos frutos y gradualmente se extiende por toda la superficie.

**Retana (1992)**, las hembras adultas del thrips de la mancha roja en banano son de color amarillo a marrón – dorado, de 1.59 mm de largo y 1.1 mm de ancho. Sus alas tienen flecos y manchas oscuras en la base, parecidas a ojos, su vuelo es corto, por tanto, la distribución de la plaga es probable que se efectúe principalmente por medio del viento y del material de siembra infectado.

**Retana (1992)**, menciona que existen dos formas estructurales diferentes, los adultos y las ninfas, dependen de una alimentación constante para sobrevivir, muriendo al cabo de 36 horas si no se alimentan.

**Ross (1995)**, manifiesta que *Ch. signipennis* presenta un ciclo de vida que pasa por las fases de huevo 7 – 15 días, ninfa I, II entre 7 – 12 días; pre-pupa, pupa y adulto 50 – 55 días y el periodo de ovoposición entre 17 – 64 días.

**Hara, Jacobsen y Duponte (2002)**, el estado de pre-pupa dura de 2 - 5 días luego entra en estado de pupa, ambos estados quedan en el suelo y son capaces de arrastrarse, pero no de alimentarse. Las hembras son delgadas, de color amarillo cremoso de 1/16 a 1/25 pulgadas de largo. Las alas son oscuras con flecos, el adulto parece tener una línea negra debajo de su dorso.

**Granda, Aguilar y Bejarano (2011)**, *Ch. signipennis* presenta setas ocelares en la posición I; en el pronotum presenta una seta posteroangular interna larga y externas discales pequeñas; en el terguito VIII presenta un área granulado rodeando solamente el espiráculo; esternito abdominal II sin setas discales, III y IV cada uno con un área glandular transversal.

**Silupú (2011)**, *Ch. signipennis* presenta antenas con 8 segmentos y conos sensoriales en el III y IV segmento; tres setas ocelares y cuatro postocelares; endofurca metatoraxica; sus alas tiene setas incompletas (3 en la primera vena y 4 en la segunda); dos setas posteroangulares internas mayores y externas discales pequeñas; terguito VIII con espiráculos y peines incompletos; área glandular de la hembra en el esternito II y III, en el macho está presente desde el III hasta el VII; en el terguito VIII se encuentra el ovopositor aserrado dirigido hacia abajo y en el macho se encuentra en el terguito IX.

**Narrea *et al.*, (2013)**, manifiestan que *Ch. signipennis* mide de 0,5 a 1,5 mm, tienen alas delgadas, flecos largos con cilios, presentan antenas con 8 segmentos, con tricomas en segmentos III y IV simples o bifurcados; furca metatoráxica, área escultrada en el terguito; pronoto con un solo par de setas prominentes; hembra con un área glandular en el III esternito.



**Swisscontact (2013)**, la mancha roja es causada por la especie *Ch. signipennis*. Los huevos eclosionan entre los 6 a 9 días, las ninfas emergidas se alimentan inmediatamente y pasan por dos estados ninfales. Después de 8 a 10 días, la ninfa madura migra al suelo y pasa al estado de pre-pupa y pupa. Luego de 6 a 10 días, el adulto emerge y en 24 horas nuevamente reinfesta el fruto. El ciclo de vida se completa aproximadamente en 28 días, puede alargarse hasta los 3 meses en el invierno. La hembra adulta es angosta y de un color amarillo cremoso a marrón oro y mide de 1.2 a 1.5 mm de largo. Las altas temperaturas, la humedad y los hijuelos en crecimiento son favorables para la reproducción y alimentación de los thrips. Altas infestaciones y mayores daños ocurren durante el verano.

#### **2.2.3.3. Distribución Geográfica**

**Ostmark (1974)**, indica que la distribución de este thrips es la siguiente: Australia, Nuevo Sur de Gales y Queensland; Brasil en Minas Gerais, Costa Rica, China, Taiwán, Estados Unidos de Norte América en California, Florida, Hawaii, Illinois, Massachusetts, Granada, Guadalupe, Honduras, India en Kerala, Tamil Nadu, Indonesia en Java, Jamaica, Japón en Honshu y Kyushu. Malasia, México, Puerto Rico, República Dominicana, Santa Lucía, Santo Tomás y Príncipe, Surinam, Tonga, Trinidad y Tobago.

**Hara, Jacobsen y Duponte (2002)**, *Ch. signipennis* (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae) fue encontrado en 1996 causando daños severos en plantaciones de banano en las islas de Hawaii.

**Silupú (2011)**, en Perú se ha reportado en diferentes partes de la costa Norte de Piura y Tumbes acentuándose mayormente el problema en fincas de los distritos de Querecotillo, Santa Elena y Salitral reduciendo la productividad entre el 40 y 50%.

#### 2.2.3.4. Daños

**Feakin (1975)**, el *Ch. signipennis*, solo se alimentan de plátano y no tiene huéspedes alternativos, los thrips penetran en los racimos cuando las brácteas, florales se separan de las manos y devoran la suave piel de los frutos jóvenes. Las lesiones se producen principalmente por la puesta de huevos en los frutos jóvenes y el posterior devorado realizado por las larvas y los adultos alrededor del lugar de la puesta. La lesión producida por el thrips de la mancha roja aparentemente no tiene efectos nocivos sobre las casualidades de comestibilidad del fruto.

**Silupú (2011)**, manifiesta que el daño de *Ch. signipennis* se presenta en pseudotallos de hijuelos provocando vetas rojizas u oscuras y en la fruta los daños se observan con pequeñas manchas de color rojo claro en forma ovalada que se va oscureciendo hasta convertirse en las manchas rojizas típicas.

#### 2.2.3.5. Hospederos

**Coto et al., (1995)**, *Ch. signipennis* se encuentra presente en varios cultivos, desde flores hasta árboles frutales. Sin embargo, es más frecuente encontrarlos como plagas en los cultivos como banano, plátano, también en ciertas malezas, cultivos hortícolas, tomate, papa, rábano, lechuga, remolacha, apio, zanahoria y fréjol.

**Hara, Jacobsen y Duponte (2002)**, los hospederos primarios de esta especie son los Anthurium (*Anthurium andraenum*), banano (*Musa AAA*) y las dracaenas (*Dracaena draco*). También pueden infestar frutas inmaduras de naranja (*Citrus sinensis*), mandarinas (*Citrus nobilis*), tomates (*Lycopersicum esculentum* Mill) y fréjol (*Phaseolus vulgaris*).

**Garrido (2009)**, las plantas refugio de *Ch. signipennis* son el maíz, haba, banano, frutas, verduras y diversas malezas como *Paspalum conjugatum* (horquetilla) muy comunes en plantaciones de banano, también incluyen orquídeas, begonia, buganvilla, crisantemo, florecimiento de noche *Peniocereus greggi*, judío errante *Tradescantia fluminensis*, perejil y cítricos.

**Narrea et al., (2013)**, citan las siguientes especies como hospederos de *Ch. signipennis*: Orquídeas, *Maranta leuconeura*, *Anthurium sp*, *Heliconia sp*, *Strelitzia reginae* y *Xanthosoma sagittifolium*.

## CAPÍTULO 3

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS

#### 3.1. Lugar y Fecha de ejecución

**3.1.1. Lugar de ejecución.** La presente investigación se realizó en la Asociación de productores de Banano Orgánico del Valle del Chira (APOQ), provincia de Sullana, departamento de Piura. La segunda fase de la investigación se llevó a cabo en el Laboratorio del área de Entomología del Departamento Académico de Sanidad Vegetal de la Universidad Nacional de Piura – Piura.

**3.1.2. Fecha de ejecución.** El presente estudio se ejecutó durante los meses de febrero a setiembre del 2014.

#### 3.1.3. Ubicación Política.

Región	:	Piura
Provincia	:	Sullana
Distrito	:	Querecotillo, Salitral, Sullana, Marcavelica, Miguel Checa, Ignacio Escudero, La Huaca.
Localidades	:	Valle del Chira provincias de Sullana, Paita.



**Figura 3.1.** Lugar de evaluación en 28 sectores productores de banano orgánico del Valle del Chira. Sullana - Paita. Piura - Perú 2014.

## **3.2. Material y Equipos**

### **3.2.1. Material**

#### **3.2.1.1. Material de campo**

- Alcohol 70%.
- Bolsas de papel (Kraff 20 x 35 cm.).
- Bolsas de polietileno (10 cm. x 14 cm.).
- Cartilla de evaluación.
- Cinta de embalaje.
- Curvo (cuchillo).
- Chaleco.
- Etiquetas.
- Lápiz.
- Lapicero.
- Libreta de apuntes.
- Papel Dina A4.
- Pincel N° 00.
- Plumones marcadores.
- Reposteros plásticos (14 cm. x 14 cm. x19 cm).
- Sombrero de ala ancha.
- Tablero.
- Tijeras.

#### **3.2.1.2. Material de laboratorio**

- Agua destilada
- Aguja histológica (jeringa)
- Alcohol absoluto
- Alfileres Entomológicos
- Algodón hidrofílico
- Anza de Kolle
- Bagueta de vidrio
- Bálsamo de Canadá
- Cartulina canson (para la preparación de observaciones microscópicas)
- Franela

- Hidróxido de potasio (KOH) al 5%
- Láminas cubreobjetos (18 x 18 mm.)
- Láminas portaobjetos
- Medio líquido de montaje de thrips CMC – 10
- Mechero
- Papel filtro
- Pipeta 10 ml.
- Placas Petri (14 cm. de diámetro)
- Rejillas
- Tubos de ensayo con tapa rosca.
- Vaso pírex 500 ml.

### **3.2.2. Equipos**

- Cámara fotográfica digital
- Computadora
- Escalera
- GPS
- Impresora
- Lupa de 40 aumentos (40x)
- Memoria USB
- Microscopio estereoscópico “Wild”
- Vernier



### **3.3. Metodología**

#### **3.3.1. Métodos de muestreo, colecta e identificación taxonómica de “thrips de la mancha roja” *Chaetanaphothrips signipennis*.**

El presente trabajo de investigación se realizó en dos fases, una de campo y otra de laboratorio.

##### **3.3.1.1. Fase de Campo**

###### **Áreas de evaluación y colecta de “thrips de la mancha roja”**

*Chaetanaphothrips signipennis*.

Para realizar la colecta de “thrips de la mancha roja” *Ch. signipennis*, en su medio natural, se realizaron 50 evaluaciones distribuidos en los 28 sectores bananeros del Valle del Chira, provincias de Sullana y Paita, departamento de Piura, al norte de Perú.

###### **Método de colecta de “thrips de la mancha roja”**

*Chaetanaphothrips signipennis*.

En cada visita a los diferentes sitios de evaluación se llevó un registro mediante el empleo del equipo GPS (Sistema de Posicionamiento Global); tales como; coordenadas, código de planta, colector y sector. En cada sector se muestreó 50 matas o golpes de banano (bellota cerrada, pseudotallo de la planta madre e hijuelo mayor de 1.50 m. de altura) al azar, continuamente durante 45 minutos aproximadamente. La colecta se trabajó conjuntamente con la tesis: “Distribución geográfica del “Thrips de la mancha roja” *Ch. signipennis* en el cultivo de banano orgánico en el Valle del Chira”.

Todos los individuos colectados en el sitio de evaluación se preservaron en alcohol al 70% en tubos de captura de plástico tapa rosca hermética de 50 ml, los cuales fueron debidamente rotulados con los datos del lugar (coordenadas), y fecha de colecta. Luego se transportaron al laboratorio del área de Entomología de la Universidad Nacional de Piura (UNP) en donde se realizó la identificación taxonómica.

### **3.3.1.2. Fase de Laboratorio**

#### **Preparación e Identificación taxonómica**

Se realizó la preparación de KOH al 5%, usando 50 gramos de hidróxido de potasio por litro de solución. La preparación se realizó en frío, colocando los 50gr de hidróxido de potasio en un vaso pírrex, y enrasando con agua destilada hasta completar el litro. Luego se procedió a mezclar la solución con ayuda de una bagueta de vidrio hasta obtener una solución uniforme y sin grumos excedentes. Una vez terminada la preparación de la solución de KOH al 5%, esta se almacenó en recipiente de plástico para su posterior uso en la preparación de montajes.

Para la elaboración de los montajes, se observaron las muestras tomadas del campo ya codificadas, se procedió a separarlas por sectores y distritos. Luego se procedió a observar las muestras; las cuales se colocaron de manera individual en una placa de Petri, trabajando una muestra a la vez. Luego, con la ayuda de agujas histológicas (jeringas), o anzas de Kolle, cada uno de los individuos fue colocado dentro de placa Petri, se realizó una preparación de los mismos empleando una modificación de la metodología propuesta por Silupú (2011). Una vez realizado el proceso de preparación de Thrips para el examen microscópico; se continúa con la elaboración de preparaciones microscópicas, sobre una lámina portaobjetos, se colocó una pequeña gota de Bálsamo de Canadá en donde se depositó a los especímenes de forma individual y en posición ventral. Con la ayuda de una anza se acomodó al espécimen dentro del medio de Bálsamo de Canadá, verificando que estuviesen al fondo de la lámina y con los apéndices extendidos. Para poder fijar los “Thrips” sobre este medio se colocó una laminilla, tan pronto toque la superficie, reinvierta la preparación la cual luego fue presionada suavemente sobre la muestra, quedando fija y sin movimiento. Posteriormente se procedió a codificar cada una de las laminillas.

Se realizaron observaciones al microscopio (aumento hasta x400), de los thrips montados sobre las láminas y a partir de dichas

observaciones se tomaron fotografías del cuerpo y los genitales de ambos sexos y se comparó con los resultados obtenidos por Silupú (2011); Narrea *et al.*, (2013); los cuales realizaron identificaciones taxonómicas del género *Chaetanaphothrips signipennis*, con base a caracteres externos y de la genitalia tanto de los machos, como de las hembras. Igualmente se tomaron registros fotográficos y se consultaron las claves propuestas por Palmer *et al.*, (1989).

Se enviaron muestras representativas (láminas y muestras) de los individuos al entomólogo Dr. Juan Cabrera La Rosa - Jefe del Laboratorio de Entomología de la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO), Trujillo - La Libertad, quien confirmó la identificación a nivel de especie de la morfoespecie encontrada, y a nivel de género de la otra morfoespecie encontrada, siendo estas *Chaetanaphothrips signipennis*.

## CAPÍTULO 4

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

En el presente trabajo de investigación, teniendo en consideración las observaciones realizadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

#### 4.1. Colecta e identificación taxonómica de thrips

##### 4.1.1. Colecta

Después de realizar visitas en diferentes áreas distribuidas entre los 28 sectores del Valle del Chira (Cuadro 1), fueron colectadas tan solo una morfoespecie de signipennis, (*Chaetanaphothrips signipennis* según la identificación que se realizó posteriormente).

Por otra parte, al comparar con otros estudios realizados en el país, el número de morfoespecie encontradas en este estudio es similar con dichos estudios. Por ejemplo: Silupú (2011). También Narrea *et al.*, (2013); los cuales realizaron identificaciones taxonómicas de diferentes especies de la familia *Thripidae* una de esta especie fue *Chaetanaphothrips signipennis* y colectada en el Valle del Chira.

Morales (2014); los distritos con mayor incidencia del “Thrips de la mancha roja” *Chaetanaphothrips signipennis*, son: Querecotillo, Salitral y Marcavelica. (Cuadro 1).

El distrito que presentó la mayor incidencia del “Thrips de la mancha roja” *Chaetanaphothrips signipennis*, es Querecotillo, de las 50 evaluaciones realizadas; se obtuvieron valores promedio de 85.66, 16.32 y 7.72 thrips (ninfas y adultos) para el hijuelo, pseudotallo y bellota, respectivamente.

Los distritos con menor presencia del “Thrips de la mancha roja” *Chaetanaphothrips signipennis*, son: La Huaca y Miguel Checa.

Los distritos que presentaron la menor población del “Thrips de la mancha roja” *Chaetanaphothrips signipennis*, es La Huaca, en donde no se llegó a registrar la presencia de este insecto; y Miguel Checa, de las 50 evaluaciones realizadas; se obtuvieron valores promedio de 0.94, 0.04 y 0.56 thrips (ninfas y adultos) para el hijuelo, pseudotallo y bellota, respectivamente.

#### 4.1.2. Identificación taxonómica

De los individuos colectados a lo largo de los lugares de evaluación, se identificó una morfoespecie, las cuales se diferenciaban claramente respecto a algunos caracteres morfológicos externos, tales como el color.

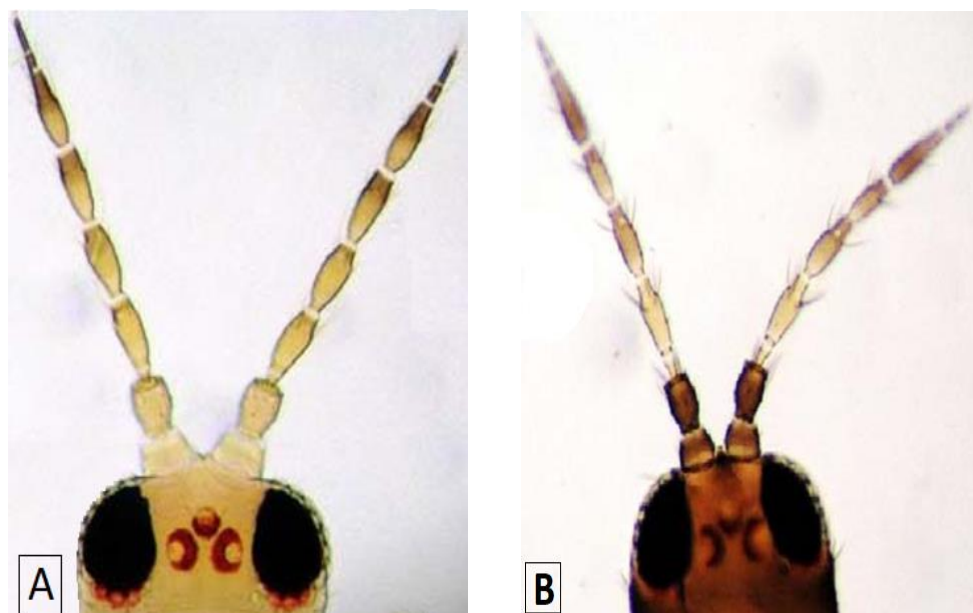
En la Figura 4.1., se aprecia adultos de la morfoespecie *Chaetanaphothrips signipennis* son de color crema a pardo dorado y en las alas presentan franjas negras transversales colectada en los diferentes lugares de muestreo (Figura A); Adultos de la morfoespecie *Frankliniella párvula* son de color café, alargadas, alas oscuras; esternitos de color café (Figura B).



**Figura 4.1.** (A) - (B): Caracteres morfológicos; (A) adultos de la morfoespecie *Chaetanaphothrips signipennis*; (B) adultos de la morfoespecie *Frankliniella párvula* (escala de barra: 500  $\mu\text{m}$  = 0.5 mm)

Se determinó que de acuerdo a la Figura 4.2., la morfoespecie encontrada pertenecía a la especie *Chaetanaphothrips signipennis*, ya que en las antenas presentaron 8 segmentos antenales de la especie en estudio (Fig. A),

*Frankliniella párvula* también presenta 8 segmentos antenales (Fig. B).



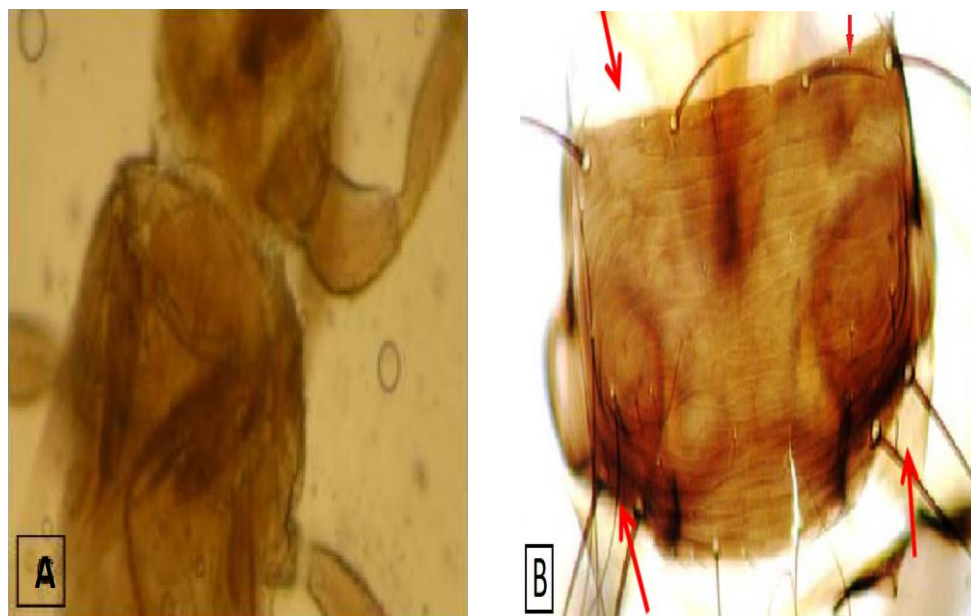
**Figura 4.2.** (A) - (B): Antena; (A) *Ch. signipennis*; (B) *F. párvula*. Ambos con antena de 8 segmentos (Tomado de Narrea *et al.* 2013) (escala de barra: 100  $\mu$ m)

Según Figura 4.3., *Chaetanaphothrips signipennis* presenta el segmento antenal III con pedicelo simple, con tricomas sensoriales bifurcados en los segmentos III y IV (Fig. A). *Frankliniella párvula* segmento antenal III presenta un pedicelo elongado. (Fig. B).



**Figura 4.3.** (A) - (B): Antena; (A) *Ch. signipennis* segmento antenal III con pedicelo simple, no elongado; (B) *F. párvula* segmento antenal III presenta un pedicelo elongado. (Tomado de Narrea *et al.* 2013) (escala de barra: 50  $\mu$ m)

En el tórax, *Chaetanaphothrips signipennis* en el Pronotum presenta un par de setas posteroangulares internas largas y setas posteroangulares externas discales. En la figura 4.4., podemos ver una comparación (Fig. A) del Pronotum de la especie en estudio a diferencia del otro género del Pronotum de *Frankliniella párvula* (Fig. B).



**Figura 4.4.** (A) - (B): Pronoto; (A) *Ch. signipennis* pronoto con solo 1 par de setas de posición posteroangular y prominentes; (B) *F. párvula* pronoto con solo 4 pares de setas prominente. (Tomado de Narrea *et al.* 2013) (escala de barra: 50  $\mu$ m)

En la Figura 4.5., se observa que en *Chaetanaphothrips signipennis* son especies claras con algunas zonas oscuras; particularmente sobre las alas; con respecto al ala anterior la 1° hilera de setas incompleta (Fig. A); *Frankliniella párvula* se observa a la anterior con la 1° hilera de setas completa



**Figura 4.5.** (A) - (B): Ala; (A) *Ch. signipennis* ala anterior con la 1° hilera de setas incompleta; (B) *F. párvula* ala anterior con la 1° hilera de setas completa. (escala de barra: 50  m)

En la Figura 4.6., *Chaetanaphothrips signipennis* se muestra el macho en el tergito IX presenta un par de setas gruesas en formas de espinas, ubicadas detrás de las espículas (Fig. A).



**Figura 4.6.** (A) *Ch. signipennis*: Parámetros de la genitalia de los machos, en el tergito IX presenta un par de setas gruesas en forma de espinas, ubicadas de tras de las espículas (Foto; E. P. Paiva P. Piura; escala de barra: 500  m = 0.5 mm)



En la Figura 4.7., *Chaetanaphothrips signipennis* se aprecia las hembras poseen el ovopositor aserrado dirigido hacia abajo en el tergito VIII (Fig. B).



**Figura 4.7.** (B) *Ch. signipennis*: Genitalia de las hembras, de la morfoespecies colectadas. Ovopositor aserrado dirigido hacia abajo. (Foto; E. P. Paiva P. Piura; escala de barra: 500  $\mu$ m = 0.5 mm)



Escuela de Ingeniería Agrónoma  
Laboratorio de Entomología

Trujillo, junio del 2016

### SERVICIO DE IDENTIFICACION DE INSECTOS

Los resultados de identificación de las muestras enviadas por el Ing. Candelario Pacherre de Piura-Perú, colector E. Paiva, fecha 14-03-2016 son los siguientes:

Etiqueta del envase	Número especímenes adultos	Especie	Número especímenes ninfas (NN)
M1	21	<i>Chaetanaphothrips signipennis</i>	11
M2	28	<i>Chaetanaphothrips signipennis</i>	13

Los resultados de los montajes en portaobjetos son los siguientes:

Número de portaobjeto	Número de especímenes	Especie
1	1	<i>Chaetanaphothrips signipennis</i>
2	1	<i>Chaetanaphothrips signipennis</i>
3	1	<i>Chaetanaphothrips signipennis</i>

Las ninfas no pueden ser identificadas por métodos convencionales. La especie *Chaetanaphothrips signipennis* está registrada como plaga del banano.

Se adjuntan imágenes de la especie identificada y se sugiere lo siguiente:

- Preservar los especímenes en AGA (10 partes de alcohol etílico al 70%, 1 parte de glicerina anhidra y 1 parte de ácido acético) para una mejor preservación de las muestras.

**UPAO**

Facultad de Ciencias Agrarias

Los especímenes voucher están conservados en la Colección de Insectos del Laboratorio de Entomología de la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, La Libertad, el cual puede ser consultado en el futuro con el código PB-001.

Dr. Juan Cabrera La Rosa  
Jefe del Laboratorio de Entomología  
Universidad Privada Antenor Orrego



*[Handwritten signature]*

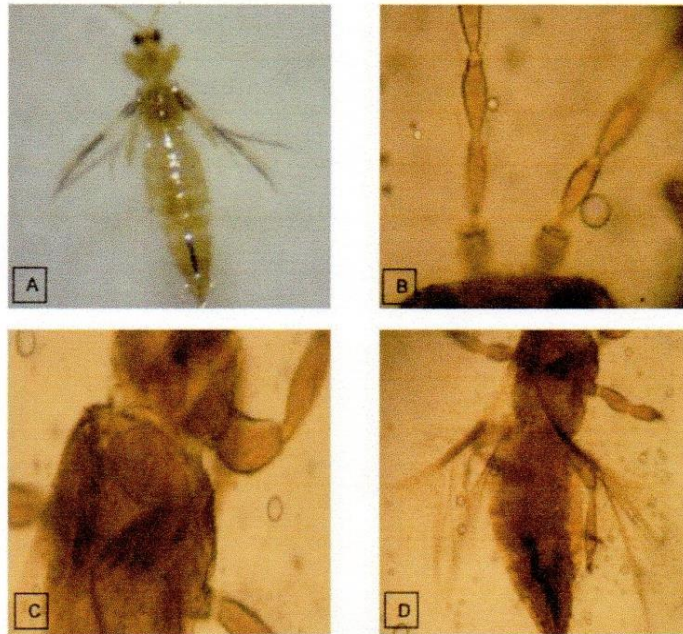


Figura 1. *Chaetanaphothrips signipennis* ) Vista general, donde se observan las características bandas en las alas. B) Antenas con sensoria en los segmentos III y IV. C) Pronotum con un par de setas posteroangulares. D) Alas con 3 setas distales en cada vena.

## CAPÍTULO 5

### CONCLUSIONES

Teniendo en consideración los resultados obtenidos en que se realizó el presente trabajo de investigación, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. En los sectores bananeros, comprendidos en el presente estudio, ubicados en el Valle del Chira, se ha determinado la presencia de un género de Thrips, coinciden con las características descritas por Palmer *et al.*, (1989), apreciadas en las microfotografías de la especie en estudio.
2. *Chaetanaphothrips signipennis* es la especie de mayor abundancia en los sistemas de producción de banano orgánico y convencional en los distintos periodos de evaluación; siendo los distritos con mayor incidencia Querecotillo, Salitral y Marcavelica. Los distritos con menor presencia del “Thrips de la mancha roja” *Chaetanaphothrips signipennis*, son: La Huaca y Miguel Checa.
3. El distrito de Querecotillo sector Santa Angélica (coordenadas: SQ-SA-14 S: 04° 49' 48.62”, W: 80° 38' 55.07”) y el distrito de Salitral sector Vista Florida (coordenadas: SS-VF-27 S: 04° 49' 26.56”, W: 80° 40' 59.73”). Fueron los lugares de donde procedieron las muestras enviadas para su identificación. *Chaetanaphothrips signipennis* se encontró en el hijuelo, pseudotallo de la planta madre (interior de las vainas) manteniendo sus poblaciones hasta en las bellotas (cucula cerrada) en menor población.

## CAPÍTULO 6

### RECOMENDACIONES

En base a la experiencia obtenida al realizar el presente estudio, se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda profundizar los estudios de identificación de Thrips en los diferentes campos de cultivo de la Región Piura, con el fin de ampliar el conocimiento sobre los Thrips existentes.
2. Realizar estudios sobre biología del *Chaetanaphothrips signipennis*.
3. Se recomienda la realización de diversos trabajos de investigación, como: ciclo biológico, comportamiento y métodos de crianza de los enemigos naturales nativos (predadores) más eficientes para el control biológico de la especie plaga encontrada.
4. Implementar e innovar nuevas estrategias de manejo integrado para el control de *Chaetanaphothrips signipennis*.

## CAPÍTULO 7

### BIBLIOGRAFÍA

1. **Arias, M.; Corozo, R. y Jines, A. 2012.** Manejo integrado de los trips de la mancha roja en plantaciones bananeras de las Provincias del Guayas, El Oro y Azuay. Informe sobre Avances del Proyecto 2011-2012. INIAP-ASOGUABO-PROMESA (Archivo del Área de Entomología).
2. **Belalcázar, S.; Cayón, G.; Lozada, J. E. 1991.** Ecofisiología del cultivo. In: Belalcázar, S. (ed.). El cultivo del plátano en el trópico. ICA-INIBAP-CIID-COMITECAFE Quindío. Feriva, Cali. 91-109 pp.
3. **Carrillo, P. J. L. 2007.** Identificación del trips de la mancha roja y su manejo integrado en banano. Tesis de maestría Universidad de Guayaquil – ESPOL. Guayaquil, Ecuador. 51 p.
4. **Coto, D.; Saunders, J. L.; Vargas, C. L.; King, A. B. S. 1995.** Plagas invertebradas de cultivos tropicales con énfasis en América Central. Un inventario. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 66 p.
5. **Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería.** Consultado de internet el día 30/09/2013, de la página Web: <http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CDMQFjAD&url=http%3A%2F%2Fsiar.regionpiura.gob.pe%2FadmDocumento.php%3Faccion%3Dbajar%26docadjunto%3D1690&ei=po94VJb0I8SbgwShn4HACA&usg=AFQjCNG5zLPlv1p85TG745u6wVrvGblzg>.
6. **Feakin, B. S. D. 1975.** Control de Plagas en los Bananos, Manual PANS N1, Centro para la Investigación de las Plagas de Ultramar. Londres. 1975.
7. **Figuerola, Zevallos R. et Wilson, G. 1992.** El cultivo del plátano en el Perú/R. Figuerola Z, G. Wilson, -Lima (Perú): FUNDEAGRO, 1992.134 p.
8. **Funderburk, J. 2008.** Consultado de internet el día 30/09/2013, de la página Web: <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/10428/1/AvellanedaNietoJhonAlexander2013.pdf>

9. **Garrido, M. R. 2009.** Consultado de internet el día 30/09/2013, de la página Web: <http://es.scribd.com/doc/16537309/Manchado-de-La-Fruta-Del-Banano-Causado-Por-Trips-y-Su-Control-en-Tumbes>.
10. **González, C. Y Suris, M. 2008.** Especies de thrips asociadas a hospedantes de interés económico en las provincias habaneras. Rev. Protección Veg. 23 pp. p3 La Habana sep.-dic. 2008.
11. **Granda, W. C.; Aguilar, A. R y Bejarano, D. J. 2011.** Manejo integrado del thrips de la mancha roja en plantaciones bananeras orgánicas y convencionales en el valle del Chira - Piura. 59 pp.
12. **Hara, A. H.; Jacobsen, C. y Duponte, N. 2002.** Trips del *Anthurium*. HITAHR Breve No. 086. Universidad de Hawaii en Manoa, Instituto de Hawaii de la agricultura tropical y de los recursos humanos, publicación IP – 9. 4 pp.
13. **Mitri, K. y Stannard, Jr. 1962.** *Chaetanaphothrips sp.*, new combination, with notes on its genus (Thysanoptera: Thripidae). Annals of the Entomological Society of America 55: 383-386.
14. **Monteiro, R. C.; Mound, M. T. y Zucchi, R. A. 2001.** Sistemática, Morfología. Especies de *Frankliniella* (Thysanóptera: Thripidae) de importancia Agrícola no Brasil. Rev. Brasil. Entomol. 43:163-171.
15. **Morales, M. 2014.** “Distribución geográfica del “Thrips de la mancha roja” *Chaetanaphothrips spp.* En el cultivo de banano orgánico en el Valle del Chira”. 2014. Tesis para la obtención del Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Piura.
16. **Narrea, M.; Malpartida, J. y Castro, P. 2013.** Identificación morfológica del “Thrips de la mancha roja” *Chaetanaphothrips signipennis*. Encuentro internacional sobre el thrips de la mancha roja en banano. Casa Club Sullana-Piura, Perú. 12, 13 y 14 de marzo 2013.
17. **Ortiz, M. P. 1972.** Contribución al conocimiento de los Thysanoptera (insecta) de Lima. 9 p.
18. **Ostmark, H. E. 1974.** Economic insect pest of bananas. Annual Review of Entomology. 19:161-175.



19. **Ostmark, H. E. 1989.** Banano, Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura. El Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. 623 p.
20. **Palmer, J. M.; Mound, L. A. y Du Heaume, G. J. 1989.** Thysanoptera. In C. R. Betts. (ed.) Cie Guides to insects of importance to man. C.A.B. International Institute of Entomology and British Museum Natural History, London. 3-5, 36 y 40 p.
21. **Retana, A. P. 1992.** Estudio biológico y taxonómico de los Thripidae (Thysanoptera: Insecta) de Costa Rica, con énfasis en el género *Frankliniella* sp, 1910. Tesis de Maestría. Universidad de Costa Rica. 165 p.
22. **Ross, H. H. 1995.** Introducción a la Entomología General Aplicada. Barcelona. Omega. 536 p.
23. **Simmons, N. W. 1966.** Los plátanos. CAPITULO XII. Plagas. ED. Blume Barcelona. 367 – 370 p.
24. **Simmonds, N. W. 1973.** Los Plátanos. Colección Agricultura Tropical. Editorial Blume. Barcelona, España. 539 p.
25. **Silupú, M. J. 2011.** Identificación Taxonómica y Dinámica poblacional del Thrips de la Mancha Roja en el cultivo de banano orgánico y convencional en el Valle del Chira - Piura. 2013. Tesis para la obtención del Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Piura.
26. **Soto, M. 2008.** Banano Técnicas de Producción, Manejo, Poscosecha y Comercialización. Tercera Edición corregida y aumentada en versión CD. Costa Rica: Litografía e Imprenta LIL. 1,090 p.
27. **SWISSCONTACT – Piura. 2013.** “Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el Valle del Chira”.
28. **Valladolid, M. 2012.** Importancia de las plagas insectiles en la agro exportación de banano (*Musa acuminata* en Piura). 2012. Tesis para la obtención del Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Piura.

## ANEXOS

### 1. Número promedio de ninfas y adultos de “Thrips de la mancha roja” *Chaetanaphothrips signipennis*; encontrados en hijuelo, pseudotallo y bellota.

**CUADRO 4.1:** Número promedio de ninfas y adultos de “Thrips de la mancha roja” *Chaetanaphothrips signipennis*; encontrados en hijuelo, pseudotallo y bellota de banano orgánico, en 28 sectores productores de banano orgánico del Valle del Chira. Sullana\_Paita. Piura\_P Perú 2014.

Provincia	Distrito	Sector	PROMEDIO		
			HIJUELO	PSEUDOTALLO	BELLOTA
Sullana (S)	Sullana (Su)	Montenegro (mt)	0.46	0.26	0
		Huangalá (hu)	1.76	0.08	0
		Chalacalá (ch)	1.08	0.18	0.16
		El Cucho (ec)	16.48	0.92	0.3
	Querecotillo (Q)	Chocán (ch)	3.4	0.46	0.26
		Poechos (po)	6.02	1.58	0.52
		La Horca (lh)	9.1	1.06	1.58
		San Pedro (sp)	9.6	2.76	0.4
		Santa Victoria (sv)	10.04	1.7	1.18
		Vichayal (vl)	14.1	1.76	1.48
		Santa Cruz (sc)	17.68	3.4	1.1
		Santa Angelica (sa)	15.72	3.6	1.2
	Salitral (Sl)	Cocañera (co)	2.14	0.72	1.24
		Miraflores (ml)	3.82	1.18	1.24
		Tarapaca (ta)	5.72	1.14	0.44
		Mambré (ma)	9.48	1.88	0.96
		Cabo Verde (cv)	10.04	2.56	1.12
		Trasval (tr)	14.44	3.72	1.52
		Vista Florida (vf)	17.18	2.54	1.14
	Marcavelica	Samán (sm)	3.56	1.08	0
		Mallaritos (ma)	4.34	0.8	0.22
		Yucal (yu)	9.9	1.92	0.24
		Mallares (mll)	11.06	0.8	0.34
		La Quinta (lq)	15.96	2.3	1.78
	Ignacio Escudero (Ie)	Santa Sofía (ss)	2.3	0.47	0.11
		Cerro Mocho (cm)	3.54	0.89	0.25
	Miguel Checa (Mc)	Jíbito (ji)	0.94	0.04	0.56
Paita (P)	La Huaca (Lh)	Macacará (mc)	0	0	0

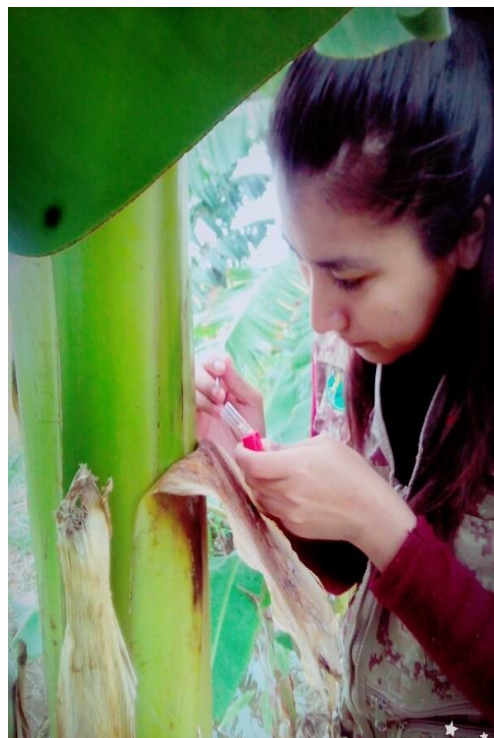
**CUADRO 4.2:** Datos Meteorológicos durante la ejecución de la evaluación. Febrero - Setiembre 2014.

<b>Mes</b>	<b>Temperatura (°C) Media</b>	<b>Humedad Relativa (%)</b>
Febrero	28	66
Marzo	28.3	66
Abril	26.6	70
Mayo	26.6	79
Junio	25.5	79
Julio	23	78
Agosto	22.7	77
Setiembre	23	73
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología Piura. SENAMHI UNP		

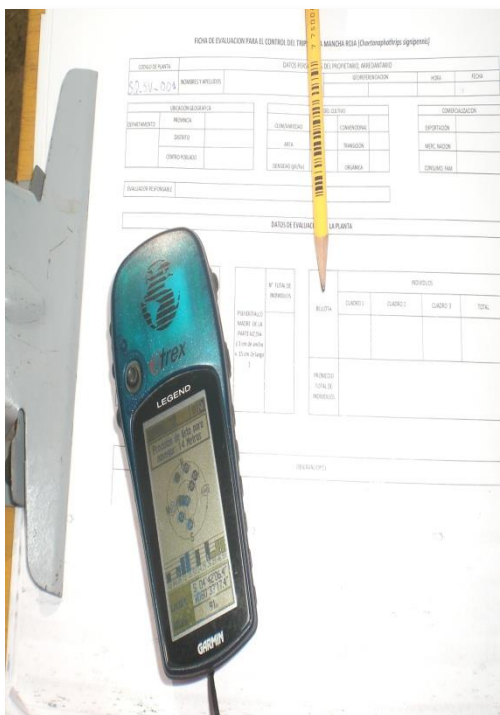
## 2. ANEXOS DE FIGURAS DE METODOLOGÍA EMPLEADA



**FIGURA A. 1.** Colecta de los ejemplares de “Thrips” en hijuelo. (Imagen propia). Valle del Chira – Sullana 2014.



**FIGURA A. 2.** Colecta de los ejemplares de “Thrips” en pseudotallo. (Imagen propia). Valle del Chira – Sullana 2014.



**FIGURA A. 3.** Materiales utilizados para registro de colecta por medio de un GPS (Imagen propia). Valle del Chira-Sullana 2014.



**FIGURA A. 4.** Registro sobre ciertas condiciones de geoposicionamiento por medio de un GPS (Imagen propia). Valle del Chira-Sullana 2014.



**FIGURA A. 5.** Materiales de laboratorio. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal - Agronomía – UNP. 2014.



**FIGURA A. 6.** Material requerido para la preparación de Thrips para el examen microscópico. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal - Agronomía – UNP. 2014.

### 3. PROCESAMIENTO DE MUESTRAS E IDENTIFICACIÓN

#### 3.1. MACERACIÓN



**FIGURA A. 7.** Inmersión de las muestras en KOH AL 5%. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.



**FIGURA A. 8.** Expulsión del contenido del Thrips. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.



**FIGURA A. 9.** “Thrips de la mancha roja” (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.



### 3.2. DESHIDRATACIÓN



**FIGURA A. 10.** Traslado de las muestras en alcoholes al 70%, 80%, 95% y absoluto. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.



**FIGURA A. 11.** Inmersión de las muestras en alcoholes al 70%, 80%, 95% y absoluto. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.

### 3.3. MONTAJE



**FIGURA A. 12.** Depósito del Bálsamo de Canadá. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.



**FIGURA A. 13.** Extensión de estructuras y se cubre la muestra con laminilla cubre objeto. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.



**FIGURA A. 14.** Montaje de la muestra. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.

### 3.4. ETIQUETADO E IDENTIFICACIÓN



**FIGURA A. 15.** Etiquetado de las muestras montadas. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.



**FIGURA A. 16.** Identificación de la especie. (Imagen propia) Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNP. 2014.

#### 4. REFUGIO Y DAÑO QUE OCASIONAN



**FIGURA A. 17.** Daño en el pseudotallo. (Imagen propia). Valle del Chira-Sullana 2014.



**FIGURA A. 18.** En la fruta los daños se observan con pequeñas manchas de color rojo claro en forma ovalada que se va oscureciendo hasta convertirse en las manchas rojizas típicas. (Imagen propia). Valle del Chira-Sullana 2014.



